



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 39 902.5  
22 Anmeldetag: 27. 9. 96  
43 Offenlegungstag: 18. 12. 97

DE 196 39 902 A1

56 Innere Priorität:

196 24 119.7 17.06.96

71 Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

72 Erfinder:

Aschenbrenner, Rolf, 12055 Berlin, DE; Ansorge,  
Frank, 12163 Berlin, DE; Zakel, Elke, 14612 Falkensee,  
DE; Kasulke, Paul, 10551 Berlin, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE	44 24 396 A1
EP	06 82 321 A2
EP	06 71 705 A2

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung kontaktloser Chipkarten und kontaktlose Chipkarte

57 Die Erfindung beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer kontaktlosen Chipkarte.

Dabei wird in einem ersten Schritt ein Kartenkörper mit einer oder mehreren Aussparungen auf einer Kartenkörperseite vorzugsweise durch Spritzguß aus einem thermoplastischen Kunststoff hergestellt. Anschließend werden auf Oberflächenbereiche der die Aussparungen enthaltenden Kartenkörperseite direkt Leiterbahnen gemäß einer Spule als Leiterbahnmuster heißprägetechnisch aufgebracht. Die Leiterbahnen werden dabei insbesondere auch auf Oberflächenbereiche innerhalb der Aussparungen aufgeprägt. Danach werden ein oder mehrere Chips in den Aussparungen ausgerichtet und mit den Leiterbahnen in den Aussparungen kontaktiert.

Vorteilhaft sind die einfache, mit wenigen Verfahrensschritten auskommende und damit kostengünstige Herstellung einer Chipkarte. Ferner hat eine solche Chipkarte eine gute mechanische Belastbarkeit und Zuverlässigkeit, da sie aus sehr wenigen Einzelschichten besteht und die Leiterbahnen der Spule direkt auf den Kartenkörper aufgebracht sind.

DE 196 39 902 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von kontaktlosen Chipkarten mit mindestens einem Chip sowie eine kontaktlose Chipkarte.

Bereits heute werden Chipkarten in hoher Anzahl in allen Bereichen des privaten und öffentlichen Lebens verwendet. Ihre Leistungsfähigkeit ist durch den Einsatz moderner integrierter Schaltkreise noch weiter steigerbar. Denn durch Implementierung anwendungsspezifischer Funktionen im Chip kann der Anwendungsbereich von Chipkarten über die Identifikation und Telekommunikation hinaus auf folgende Gebiete ausgedehnt werden: Im Gesundheitswesen etwa durch die Versichertenkarte, die Patienten-Datenkarte und Notfallkarte. Im Kommunikationsbereich können Chipkarten zur Zugangskontrolle zu Kommunikationsnetzen und zur Abrechnung von Leistungen sowie zur Verschlüsselung und zum Schutz von Daten eingesetzt werden. Im Zahlungsverkehr sind Chipkarten als Scheckkarte, Kredit-/Debitkarte, elektronische Geldbörse und zur Gebührenerfassung im Nahverkehr und auf Mautstraßen sehr gut geeignet. Des weiteren bieten sich Chipkarten an für Zugangskontrollen und Identifikationszwecke, etwa beim Pay-TV, bei Freizeit-Dienstleistungen oder der Produktionskontrolle.

Bei Chipkarten werden derzeit Speicher-ICs sowie Mikro-Controller verwendet. Ferner werden Krypto-Controller, in welche ein Verschlüsselungsschlüssel bzw. -algorithmus implementiert ist, bei Chipkarten eingesetzt. Der Datenaustausch wird durch die Kontaktflächen mit einem Lesegerät oder berührungslos durch kapazitive oder induktive Übertragung hergestellt. Die Leistungsfähigkeit moderner Chipkartensysteme erfordert eine ständig steigende Komplexität und zwingt zu immer höherer Integration. Waren es anfangs nur Speicher mit minimaler Peripherie, so geht die Entwicklung auch zu komplexeren Systemen, die einen Mikrocontroller mit unterschiedlichsten Funktionen und Spulen für kontaktlose Kommunikation erfordern.

#### Stand der Technik

Bei den bekannten kontaktlosen Chipkarten sind im Kartenkörper eine oder mehrere Spulen integriert, die mit dem Chip verbunden sind. Die Übertragung der Energie und Daten erfolgt durch kapazitive oder induktive Kopplung. Zum Aufbau dieser Chipkarten wird die sogenannte "Inlet Technik" eingesetzt. Dabei werden Spule und Chip auf einem Kunststoffträger aufgebracht und dort fixiert. Dieser Träger wird dann in die eigentliche Chipkarte eingebaut. Dies kann durch Umspritzen oder Laminieren des Trägers erfolgen. Der Träger bildet nach der Kartenmontage einen integralen Bestandteil der Chipkarte.

Als Träger werden bekanntermaßen Trägerfolien verwendet, auf denen gewickelte, geätzte oder gedruckte Spule ausgebildet werden. Bei der gewickelten Spule wird ein Backlackdraht zu einer Spule aufgewickelt und manuell auf die Trägerfolie aufgebracht und anschließend mit dem Chip verbunden. Nachteilig sind hierbei vor allem das schwierige Aufbringen der Spule auf die Chipkarte und die Verbindungen der dicken Drähte der Spule mit dem nackten Chip.

Demgegenüber haben die geätzte und gedruckte

Spule auf der Trägerfolie den Vorteil, daß die Leiterbahnen integrierter Bestandteil der Trägerfolie sind. Der Chip wird dann durch Drahtbonden oder Flip-Chip-Technik mit der Spule verbunden. Anschließend wird die mit Spule und Chip versehene Trägerfolie in den Kartenkörper integriert. Nachteilig sind hier die hohen Herstellungskosten der Spule und die Schwierigkeiten bei der Laminierung des gesamten Kartenkörpers. Die Laminierung ist zudem von Nachteil für die thermische und mechanische Belastbarkeit und damit für die Lebensdauer der Chipkarte. Insbesondere wirken sich die beim Umspritzen herrschenden Temperaturen nachteilig auf die Funktion der teuren Halbleiterchips aus. Hinzu kommt, daß bei Fehlern beim Umspritzen, also bei Fehlern in einem vergleichsweise kostengünstigen Kunststoffteil die Karte mit dem teuren Halbleiterchip zu Ausschuß wird.

Aus der DE 44 41 122 ist z. B. ein Verfahren zur Herstellung kontaktloser Chipkarten bekannt, wobei auf einem ca. 50 µm dickem Folienmaterial Elektrolytkupfer aufkaschiert ist und aus diesem eine Antennenwicklung mit Anschlußflächen auf photoätztechnischem Wege hergestellt wird. Weiterhin wird das Folienmaterial in einem Prägevorgang mit einem abgesenkten Chipaufnahmebereich mit einer gestuft daran anschließenden Anschlußzone versehen. In diesen Aufnahmebereich wird dann der Chip eingekittet und seine Kontaktflächen mit Bonddrähten mit den Anschlußflächen der Antennenwicklung verbunden. Anschließend wird diese bestückte Folie beidseitig mit Ausnahme des Chipaufnahmebereiches zwischen zwei gleich starken Kunststoffschichten eingeklebt, die um den Chipaufnahmebereich durch etwa symmetrische Aussparungen als Schalen ausgebildet sind. Allerdings erfordert dieses Verfahren einen zusätzlichen Prägevorgang für den Chipaufnahmebereich sowie ein aufwendiges Laminier- und Kaschierverfahren.

#### Darstellung der Erfindung

Ausgehend von dem oben dargelegten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine kontaktlose Chipkarte anzugeben und ein Verfahren zur Herstellung einer kontaktlosen Chipkarte derart weiterzubilden, daß die Chipkarte, vor allem die Spule, einfach und kostengünstig herstellbar ist sowie eine gute mechanische Belastbarkeit und Zuverlässigkeit aufweist.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Verfahren zur Herstellung kontaktloser Chipkarten gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einer kontaktlosen Chipkarte nach Anspruch 16. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein elektrisch isolierender Kartenkörper mit einer oder mehreren Aussparungen auf einer Kartenkörperseite hergestellt. Anschließend wird direkt auf die Oberfläche der mit wenigstens einer Aussparung versehenen Kartenseite wenigstens eine Leiterbahn gemäß einem vorgebbaren Leiterbahnmuster aufgebracht. Danach werden ein oder mehrere Chips bzw. elektronische Bauelemente in zumindest einer der Aussparungen ausgerichtet und mit den Leiterbahnen elektrisch leitend verbunden.

In einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Herstellung des Kartenkörpers mit einer oder mehreren Aussparungen in einem einzigen Arbeitsschritt. Vorteil-

hafterweise erfolgt dies durch Spritzguß, wodurch der Kartenkörper einstückig ausgebildet ist. Dabei kommen bevorzugt thermoplastische Kunststoffe, wie z. B. PVC, ABS (Acrylnitril, Butadien, Styrol) oder Polycarbonate in Betracht.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel werden die Leiterbahnen gemäß einem vorgebbaren Leiterbahnmuster auf die Oberfläche der mit wenigstens einer Aussparung versehenen Kartenseite und zwar sowohl auf Oberflächenbereiche außerhalb der Aussparungen als auch auf Oberflächenbereiche innerhalb mindestens einer der Aussparungen aufgebracht. Dies geschieht bevorzugtermaßen in einem einzigen Arbeitsschritt, wobei beispielsweise die Leiterbahnen nach einem vorgegebenen Muster unter Druck- und Temperaturbeaufschlagung auf die Oberflächenbereiche, insbesondere auch auf Oberflächenbereiche innerhalb mindestens einer der Aussparungen, aufgeprägt werden.

Besonders geeignet ist hierfür die Verwendung eines beheizten Prägestempels, etwa eines Stahlklischees, auf dem das Leiterbahnmuster erhaben aufgebracht ist. Mit diesem Stempel werden Leiterbahnen aus einer Leiterfolie, etwa einer Kupferfolie, gemäß dem Leiterbahnmuster ausgestanzt und gleichzeitig auf die Oberfläche der die Aussparungen enthaltenden Kartenkörperseite aufgeprägt. Die Haftung der Leiterbahnen auf der Kartenkörperoberfläche wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung durch eine Kleberschicht auf der Unterseite der Leiterfolie erreicht, wobei das Klebermaterial vorteilhafterweise auf Temperatur und Druck beim Prägevorgang abgestimmt ist.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt sowohl die Herstellung des Kartenkörpers, bevorzugtermaßen durch Spritzgießen mit einem thermoplastischen Kunststoff, als auch das Aufbringen wenigstens einer Leiterbahn gemäß einem Leiterbahnmuster auf die Kartenkörperoberfläche einschließlich der Aussparungen bzw. Vertiefungen in einem einzigen Arbeitsschritt. Durch dieses Minimum an Herstellungsschritten ist eine besonders kostengünstige Herstellung und damit eine Produktion hoher Stückzahlen realisierbar. Hinzu kommt noch der Vorteil der hohen mechanischen und thermischen Belastbarkeit, da erstens die Karte aus Kartenkörper und mit Leiterbahnen versehenem Kartenkörper aus sehr wenigen Schichten besteht (Minimum zwei Schichten: einstückiger Kartenkörper, Schicht aus Leiterbahnen) und zweitens die Leiterbahnen direkt auf den einstückigen und damit mechanisch und vor allem thermisch stabilen Kartenkörper aufgebracht ist. Das Leiterbahnmuster ist bei einer Ausführungsform der Erfindung als Spule, die wie eine Antenne für die kontaktlose Energie- und/oder Datenübertragung wirkt, ausgebildet.

Die in den Kartenkörper eingebrachten Aussparungen bzw. Vertiefungen haben den Vorteil, daß sie den Einbau der Chips in der sogenannten Nacktchipmontage ermöglichen. Nacktchipmontage bedeutet, daß der nackte Chip, also der ungehäuste Chip, eingebaut wird. Würde demgegenüber ein Chip mit Gehäuse eingebaut werden, so würde zufolge der deutlich größeren Höhe des gehäusten Chips dieser über die Aussparung hinausragen und damit vielfältige Nachteile mit sich bringen.

Bevorzugtermaßen wird die Tiefe der Aussparungen so gewählt, daß die an die aufgeprägten Leiterbahnen kontaktierten, ungehäusten Chips nicht über die Vertiefung hinausragen. In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Kontaktflächen (englisch: Pads) für die Chipmontage gleichzeitig mit dem Aufbringen der

Leiterbahnen mit aufgeprägt oder ausgebildet. Diese Kontaktflächen sind somit integraler Bestandteil der nach einem Leiterbahnmuster aufgeprägten Leiterbahnen.

Die Erfindung ist sehr flexibel einsetzbar. Je nach Anwendungsgebiet der Karte sind die damit oftmals einhergehenden geänderten Kontaktflächengeometrien einfach zu realisieren und je nach Anordnung der Kontaktflächen kann die geeignetste Kontaktierungstechnik für die Chips, etwa die Drahtbondtechnik, das Kleben oder die Flip-Chip-Technik eingesetzt werden. Die Flip-Chip-Technik hat dabei zudem den Vorteil des geringen Platzbedarfs.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung werden zur Kontaktierung der Chips Kontakthöcker verwendet. Sie werden bevorzugt gleichzeitig mit dem Aufbringen der Leiterbahnen gemäß dem Leiterbahnmuster durch etwa die Prägestempelform aus dem Kartenkörperkunststoff geformt und mittels einer der aufgeprägten Leiterbahnen mit einer Metallisierungsschicht versehen.

Kontakthöcker haben auch den Vorteil, daß mit ihnen ein minimaler Abstand zur (Boden)Oberfläche in den Aussparungen eingestellt werden kann und dadurch das Risiko der Chipzerstörung beim Ausrichten und Kontaktieren deutlich verringert wird. Zudem muß diese Abstandskontrolle dann nicht von der Kontaktierungseinrichtung übernommen werden.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel werden die mit Chips versehenen Aussparungen zum Schutz vor Umwelteinflüssen und damit zur Erhöhung der Lebensdauer der Karte mit einer Vergußmasse, wie z. B. einem Kunststoff oder Harz, ausgegossen. Dabei wird bei den üblichen Kartendicken durch die Verwendung von ungehäusten Chips erreicht, daß die kontaktierten Chips nicht über die Aussparung hinausragen und nach Auffüllen der Aussparung mit einer Vergußmasse jeder Chip hermetisch eingeschlossen ist und die aussparungsseitige Kartenoberfläche keine Vertiefungen und Erhöhungen aufweist.

Ein anderes Ausführungsbeispiel beinhaltet den Verfahrensschritt, daß auf die nicht mit Aussparungen versehene Kartenkörperseite ein Etikett aufgebracht wird. Dies kann beispielsweise aufgedruckt werden und/oder aus dem Kartenkörpermaterial durch Prägen herausgeformt und gegebenenfalls mit unterschiedlichen Farben eingefärbt werden.

Bevorzugtermaßen erfolgt der Verfahrensschritt des Etikettaufbringes nachdem der Kartenkörper mit den Aussparungen hergestellt worden ist, jedoch bevor die Leiterbahnen gemäß dem Leiterbahnmuster aufgebracht werden. Das Aufbringen eines Etiketts vor dem Kontaktieren der Chips hat den großen Vorteil, daß eine mit dem Etikettaufbringen verbundene Wärmebelastung, chemische Belastung und/oder mechanische Belastung, wie z. B. Druck, Verbiegung, Torsion, vermieden wird. Prinzipiell kann jedoch das Etikettieren auch nach der Chip-Montage an die Leiterbahnen erfolgen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird das Leiterbahnmuster derart gestaltet und die Aussparungen derart platziert, daß auch auf der aussparungsseitigen Kartenoberfläche außerhalb der Aussparungen und außerhalb der gemäß dem Leiterbahnmuster aufzubringenden bzw. aufgebrachten Leiterbahnen ausreichend Platz bleibt, auf dem ein Etikett aufgebracht wird.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher der Kartenkörper während des Spritzgießens mit einem Etikett versehen wird, wodurch

ein einstückiger Kartenkörper mit integriertem Etikett resultiert. Dies spart mindestens einen sonst zusätzlichen Verfahrensschritt zum Etikettieren und ist damit besonders preisgünstig.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Chipkarte sind nachfolgend aufgeführt.

Die Erfindung gestattet in sehr wenigen Verfahrensschritten die Herstellung eines Kartenkörpers mit mindestens einer Aussparung, insbesondere durch Spritzgießen des Kartenkörpers mittels thermoplastischer Kunststoff, und mit einer auf die aussparungsseitige Kartenoberfläche aufgetragenen strukturierten Metallisierung. Dadurch ist eine einfache und kostengünstige Herstellung von Karten in hoher Stückzahl möglich. Ferner zeichnen sich die durch die Erfindung hergestellten Chipkarten durch eine hohe mechanische Belastbarkeit und Zuverlässigkeit aus. Dies ist bedingt durch die geringe Anzahl von Schichten, aus denen die Chipkarte besteht, und durch das direkte Aufbringen der Leiterbahnen gemäß einem Leiterbahnmuster, insbesondere einer Spule, auf den einstückigen Kartenkörper. Materialverträglichkeitsprobleme treten deshalb bei der erfindungsgemäßen Chipkarte nicht auf. Zudem wird auf diese Weise ein Zwischenträger für die Spule eingespart. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, die Flip-Chip-Technik zum Kontaktieren der Chips einzusetzen, und damit die Vorteile eines einfachen Prozeßablaufs und einer geringen Bauhöhe zu nutzen. Es ist zudem in diesem Fall keine drahtbondbare Metallisierung notwendig. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die teuren und empfindlichen Chips erst in einem sehr späten Verfahrensschritt in den Kartenkörper eingebaut werden und somit durch die wenigen eventuell nachfolgenden Verfahrensschritte weit weniger schädlichen thermischen, chemischen und physikalischen Belastungen ausgesetzt sind. Insbesondere werden die Chips bei der Erfindung nicht der thermischen Belastung eines Spritzgießverfahrens ausgesetzt. Dies garantiert letztlich weniger Ausschuß und eine höhere Zuverlässigkeit und Lebensdauer der hergestellten Karten.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Chipkarte (1) in Aufsicht (aussparungsseitige Oberfläche) mit Spule (2) mit 10 Spulenwindungen und in einer Aussparung (3) eingebettetem Chip (4)

Fig. 2 Chipkarte (1) aus Fig. 1 in Seitenansicht (Schnitt parallel zur längeren Kartenkante durch die Aussparung (3); Schnitt A-B)

Fig. 3 Vergrößerter Ausschnitt der Aussparung (3) mit kontaktiertem Chip (4) aus der Fig. 2

Fig. 4 Vergrößerter Ausschnitt der Querschnittsdarstellung der Aussparung (3) mit kontaktiertem Chip (4), wobei die Schnittebene orthogonal auf der Schnittebene aus Fig. 3 und der aussparungsseitigen Oberfläche des Kartenkörpers steht.

In einem Ausführungsbeispiel enthält die Chipkarte (1) genau eine einzige Aussparung (3), in welcher ein quadratischer Chip (4) ausgerichtet und mit den Leiterbahnen der Spule (2) kontaktiert ist. Die Form und Größe der Aussparung wurde dabei der Form des Chips angepaßt. Aus Fig. 2 ist zu erkennen, daß die Tiefe der Aussparung so groß gewählt ist, daß der kontaktierte Chip ganz in die Aussparung eintaucht, also insbesondere nicht über die Kartenoberfläche (7) hinausragt. Fig. 3 zeigt den Aussparungsbereich der Chipkarte im Schnitt in vergrößerter Form (8), wobei die Schnittebene ortho-

gonal auf der Kartenoberfläche steht (Leiterbahnen in Richtung des Materialvektors der Schnittfläche). Dabei sind deutlich die aus dem Kartenkörpermaterial (1) herausgeformten Bumps (5), das zum eigentlichen Kontaktieren verwendete Material (6), ein Klebstoff oder ein Lot, sowie die Leiterbahnen der Spule (2) im Querschnitt erkennbar. Fig. 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung durch die Aussparung mit aufgeprägter Spule, wobei die Schnittebene orthogonal auf der Schnittebene der Fig. 3 und der aussparungsseitigen Kartenoberfläche steht und durch den Bump (5) verläuft. Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß die herausgegriffene Leiterbahn (9) der Spule ohne Unterbrechung auf die Kartenoberfläche außerhalb der Aussparung (9a), auf die seitlichen Schrägen der Aussparung (9b) sowie die (Boden) Oberfläche der Aussparung (9c) aufgeprägt ist. Am Ort des Bumps (5) verläuft die Leiterbahn (9) über den Bump (5) hinweg und bedingt somit eine Metallisierung des Bumps (5).

In einem Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer kontaktlosen Chipkarte wird im ersten Schritt eine Karte mit einer einzigen Vertiefung bzw. Aussparung durch Spritzgießen mit dem Kunststoff Polycarbonat hergestellt. Danach kann die Rückseite der Karte, also diejenige Seite bzw. Oberfläche der Karte, welche keine Vertiefung (und auch keine Erhebung) aufweist, mit einem Etikett bedruckt werden. In einem weiteren Schritt zur Herstellung der Karte werden aus einer Heißprägefolie, die aus einer Kupferschicht auf einer Trägerfolie besteht, die Leiterbahnen gemäß einem Leiterbahnmuster auf die Oberfläche der die Vertiefung aufweisenden Kartenkörperseite (aussparungsseitige Oberfläche) der Karte, insbesondere in die Vertiefung, aufgeprägt (MID-Technik: Ausbilden von Leiterbahnen auf einem dreidimensional strukturierten Substrat; MID: Molded Interconnected Device). Typische Temperaturen und Anpreßzeiten sind dabei ca. 130°C bis 150°C bei wenigen Sekunden. Auf die Kontaktflächen der aufgeprägten Leiterbahnen in der Vertiefung der Karte wird nun ein isotropleitfähiger Kleber dispensiert. Außerhalb der Kontaktflächen wird zumindest auf einen Teil der Oberfläche in der Vertiefung ein weiterer, elektrisch nicht leitender Kleber zur Chipfixierung dispensiert. Anschließend wird der Chip in die Vertiefung eingesetzt, ausgerichtet und gebondet. Zum Schutz vor Umwelteinflüssen wird die Vertiefung mit dem gebondeten Chip mit einer Vergußmasse (Glob Top) aufgefüllt. Gegebenenfalls wird noch eine weitere Schicht, etwa eine Dichtmassenschicht, auf die aufgefüllte Vertiefung quasi als Deckel aufgebracht. Diese Mehrschichtentechnik hat den Vorteil durch Auswahl geeigneter Vergußmaterialien die gewünschten Eigenschaften gezielter und besser einstellen zu können.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer kontaktlosen Chipkarte mit folgenden Verfahrensschritten:

— Herstellen eines elektrisch isolierenden, flächigen Kartenkörpers mit einer oder mehreren Aussparungen auf einer Kartenkörperseite,

— Aufbringen wenigstens einer Leiterbahn nach einem vorgebbaren Leiterbahnmuster auf die Oberfläche der wenigstens eine Aussparung enthaltenden Kartenkörperseite, wobei wenigstens eine Leiterbahn sowohl auf Oberflächenbereiche außerhalb als auch auf Oberflächenbereiche innerhalb von Ausspa-

rungen aufgebracht wird,

— Ausrichten eines oder mehrerer Chips in den Aussparungen und Kontaktieren der Chips mit mindestens einer Leiterbahn.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen des Kartenkörpers mit einer oder mehreren Aussparungen in einem einzigen Arbeitsgang erfolgt. 5
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen des Kartenkörpers mit einer oder mehreren Aussparungen durch Spritzgießen erfolgt. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf die nicht mit Aussparungen versehene Kartenkörperseite ein Etikett aufgebracht wird. 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Leiterbahnen in einem einzigen Arbeitsgang erfolgt. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Leiterbahnen durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druck- und Temperaturbeaufschlagung ein beheizter Prägestempel eingesetzt wird. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktieren der Chips durch Flip-Chip-Technik erfolgt. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktieren der Chips durch Drahtbond-Technik oder Kleben erfolgt. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Leiterbahnmuster eine Spule verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für den Kartenkörper ein thermoplastischer Kunststoff verwendet wird. 40
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ausrichten und Kontaktieren der Chips Kontakthöcker auf den Leiterbahnen, welche auf Oberflächenbereichen in den Aussparungen aufgeprägt sind, ausgebildet werden. 45
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit dem Aufbringen einer oder mehrerer Leiterbahnen auf die aussparungsseitige Oberfläche des Kartenkörpers in den Aussparungen Kunststoff-Kontakthöcker geformt und durch die Leiterbahnen mit einer Metallisierungsschicht versehen werden. 50
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen, in welchen die an die Leiterbahnen kontaktierten Chips eingesetzt sind, mit einer Vergußmasse, wie etwa einem Kunststoff oder Harz, ausgegossen werden. 55
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kartenkörper vor dem Kontaktieren der Chips mit einem Etikett versehen wird. 60
16. Kontaktlose Chipkarte bestehend aus einem elektrisch isolierenden, einstückigem Kartenkörper mit einer oder mehreren Aussparungen auf einer

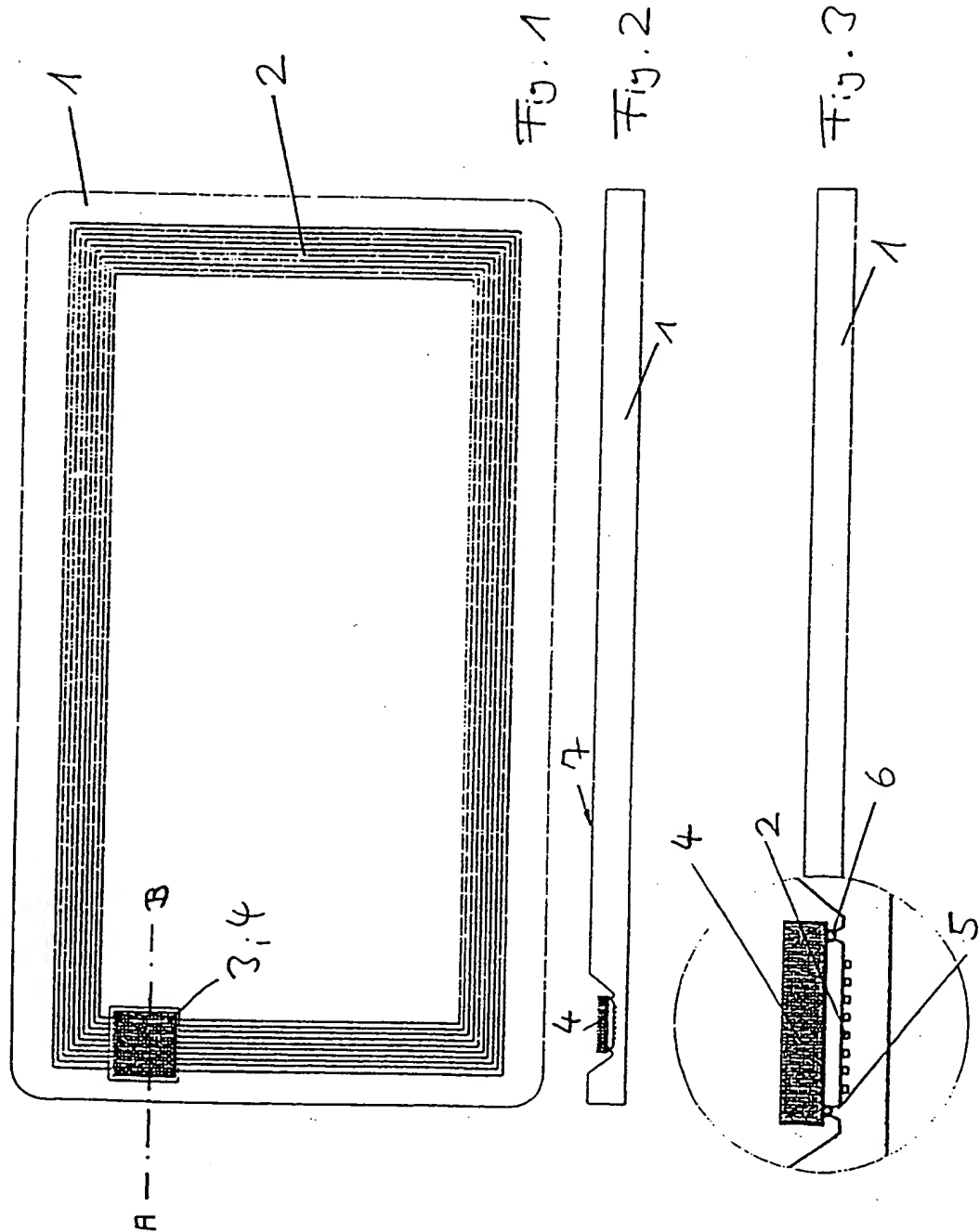
Kartenkörperseite, mit einer oder mehreren Leiterbahnen gemäß einem vorgegebenen Leiterbahnmuster und einem oder mehreren Chips, wobei die Leiterbahnen direkt auf Oberflächenbereichen der mit wenigstens einer Aussparung versehenen Kartenkörperseite aufgebracht sind und in den Aussparungen ein oder mehrere Chips, die mit wenigstens einer Leiterbahn kontaktiert sind, angeordnet sind.

17. Kontaktlose Chipkarte nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Leiterbahn sowohl auf Oberflächenbereiche außerhalb als auch auf Oberflächenbereiche innerhalb von Aussparungen aufgebracht ist.
18. Kontaktlose Chipkarte nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Chip Flip-Chip-gebondet ist.
19. Kontaktlose Chipkarte nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefe der Aussparungen so groß ist, daß die kontaktierten Chips nicht über die Aussparungen hinausragen.
20. Kontaktlose Chipkarte nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen mit einer Vergußmasse aufgefüllt sind.
21. Kontaktlose Chipkarte nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen derart mit einer Vergußmasse aufgefüllt sind, daß die Chips hermetisch eingeschlossen sind.
22. Kontaktlose Chipkarte nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen derart mit einer Vergußmasse aufgefüllt sind, daß die aussparungsseitige Oberfläche des Kartenkörpers weder Erhöhungen noch Vertiefungen aufweist.
23. Kontaktlose Chipkarte nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Kartenkörpers ein thermoplastischer Kunststoff, wie z. B. PVC, ABS oder Polycarbonat, ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---



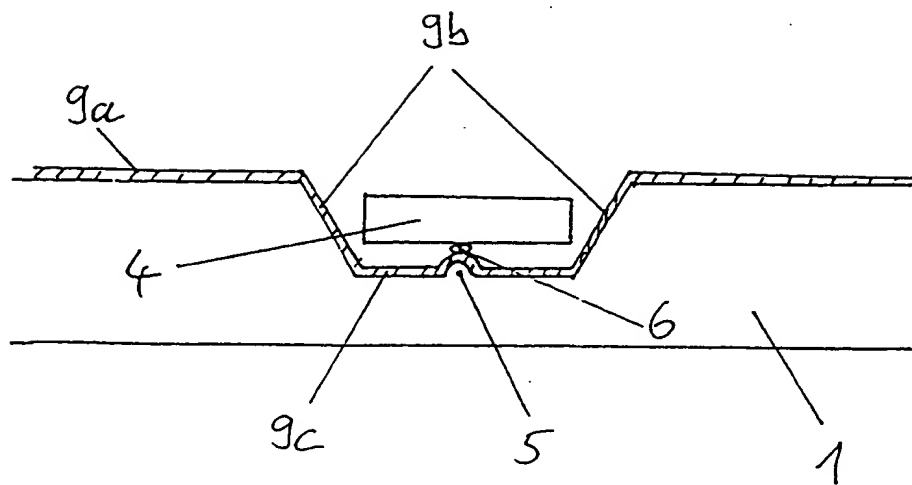


Fig. 4